

2004年 1月30日 18時43分

IPPS様

No. 8905 P. 5

P009619US00

明細書

光学装置、およびプロジェクタ

5 技術分野

本発明は、複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置が対向配置される複数の光束入射端面を有し、各光変調装置で変調された各色光を合成して射出する光学装置、およびプロジェクタに関する。

10 背景技術

従来より、光源から出射された光束をダイクロイックミラーによって三原色の赤、緑、青の色光に分離するとともに、三枚の液晶パネルにより各色光毎に画像情報に応じて変調し、画像変調後の各色光をクロスダイクロイックプリズムで合成し、投写レンズを介してカラー画像を拡大投写する、いわゆる三板式のプロジェクタが知られている。

15

このようなプロジェクタでは、各液晶パネルは投写レンズのバックフォーカスの位置に必ずなければならず、このため、従来は、クロスダイクロイックプリズムの光束入射端面に液晶パネルを位置調整しながら直接固定して一体化された光学装置が採用されている。

20

この一体化された光学装置における液晶パネルとクロスダイクロイックプリズムとの取付構造としては、特開2000-221588号公報（【0041】段落、図5参照）に示されるように、液晶パネルを収納するパネル保持枠の四隅に孔を形成し、この孔にピンを挿入してクロスダイクロイックプリズムの光束入射端面に接着固定する方法が知られている。

25

また、特開平10-10994号公報（【0052】段落、図6参照）に示されるように、液晶パネルのパネル保持枠とクロスダイクロイックプリズムとの間

に楔状のスペーサを介在させ、クロスダイクロイックプリズムの光束入射端面に接着固定する方法が知られている。

このような光学装置を構成する液晶パネルや偏光板等の光学素子は、光源から射出された光束により加熱されるため、プロジェクタにはファンを用いた冷却機構が組み込まれ、プロジェクタの使用中は、ファンにより液晶パネル、偏光板等の光学素子を冷却することが一般である。

発明の開示

しかしながら、近年、プロジェクタの小型化に伴い、光学装置も小型化されているため、クロスダイクロイックプリズムの光束入射端面と液晶パネル間の隙間も小さくなっており、その隙間部分に冷却空気を流通させて効率的に冷却することが困難になってきているという問題がある。特に、プロジェクタの高輝度化を図る上で、液晶パネル等を如何に効率的に冷却するかが問題とされている。

ここで、冷却ファンの送風量を上げて対応することも考えられるが、ファン駆動による騒音が大きくなるため、静粛性という点では問題を残す。

また、このような光学装置では、各液晶パネルの発熱量が光源の発光スペクトルにおける相対放射強度に依存し、各液晶パネルの発熱量には、バラつきが生じる。そして、この液晶パネルの発熱量のバラつきにより、各液晶パネルには温度差が生じ、各パネル保持枠の熱膨張量が異なることとなり、各液晶パネルの画素位置もこれに伴い動き、画素ずれ等の画質の低下が生じる可能性がある。

ここで、冷却ファンによる送風量を各液晶パネルの発熱量の違いに対応させることも考えられるが、冷却ファンからの冷却空気を所定位置に導くダクトの形状の工夫、あるいは異なる送風量を有する複数の冷却ファンが必要となり、プロジェクタの小型化を阻害してしまう。

本発明の目的は、プロジェクタの静粛性を損なうことなく、効率的な冷却を行い、光変調装置等の複数の光学素子における発熱量のバラつきによる各液晶パネ

2004年 1月30日 18時44分

IPPS様

No. 8905 P. 7

F009619US00

ルの温度を均等化できる光学装置、およびプロジェクタを提供することにある。

本発明の光学装置は、複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の
の光変調装置と、各光変調装置が対向配置される複数の光束入射端面を有し、各
光変調装置で変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置とを備えた光
学装置であって、前記光束入射端面、および前記光変調装置の各部材間のそれぞ
れに介装され、前記光変調装置と接続される熱伝導性材料からなる複数の入射側
透明部材を備え、前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透
明部材は、熱抵抗が異なることを特徴とする。

ここで、入射側透明部材としては、種々のものを採用でき、例えば、サファイ
ア、水晶、石英、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。

本発明によれば、光学装置は、入射側透明部材を備え、該入射側透明部材が色
合成光学装置の各光束入射端面および複数の光変調装置の各部材間にそれぞれ介
装され、複数の光変調装置と接続されるので、各光変調装置に発生した熱を熱伝
導性材料からなる入射側透明部材を介して放熱できる。したがって、冷却ファン
の送風量を多くすることなく、簡単な構成で各光変調装置を効率的に冷却できる

また、複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、熱
抵抗が異なるので、例えば、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、発熱量の
比較的大きい光変調装置と色合成光学装置の光束入射端面との部材間に介装され
る入射側透明部材の熱抵抗をその他の部材間に介装される入射側透明部材の熱抵
抗よりも小さくなるように構成する。このような構成では、発熱量の比較的大き
い光変調装置の熱を熱抵抗の小さい入射側透明部材を介して効率的に冷却でき、
各光変調装置の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。したがって、光学
装置で形成される光学像の画質を良好に維持できる。

本発明の光学装置は、複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の
の光変調装置と、各光変調装置が対向配置される複数の光束入射端面を有し、各

2004年 1月30日 18時44分

IPPS様本

No. 8905 P. 8

F009619US00

光変調装置で変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置とを備えた光学装置であって、前記光束入射端面、および前記光変調装置の各部材間のうちの少なくとも1つの部材間を除く各部材間に介装され、前記光変調装置と接続される熱伝導性材料からなる複数の入射側透明部材を備えていることを特徴とする。

- 5 ここで、入射側透明部材としては、上述した光学装置における入射側透明部材と同様に、例えば、サファイア、水晶、石英、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。

10 本発明によれば、光学装置は、入射側透明部材を備え、該入射側透明部材が色合成光学装置の各光束入射端面および複数の光変調装置の各部材間のうちの少なくとも1つを除く各部材間に介装され、光変調装置と接続されるので、入射側透明部材に応じた位置に配置される光変調装置に発生した熱を熱伝導性材料からなる入射側透明部材を介して放熱できる。したがって、冷却ファンの送風量を多くすることなく、各光変調装置の発熱量の違いに応じて、冷却を必要とする光変調装置を簡単な構成で効率的に冷却できる。

- 15 また、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、例えば、発熱量の比較的小さい光変調装置と色合成光学装置の光束入射端面との部材間には、入射側透明部材を省略し、その他の各部材間に入射側透明部材を介装する。このような構成では、発熱量の比較的大きい光変調装置にて発生する熱が入射側透明部材により放熱され、各光変調装置の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。したがって、
- 20 光学装置で形成される光学像の画質を良好に維持できる。

本発明の光学装置では、前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成されていることが好ましい。

- 25 本発明によれば、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の部材間に介装される複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材を異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成することで、入射側透明部材が介

装される各部材間の熱抵抗を異なるものにすることができる。

すなわち、上述した光学装置のように、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の各部材間の全てに入射側透明部材を介装する場合には、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、少なくとも2つの入射側透明部材を異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成することで、各光変調装置の温度のバラつきを容易に均等化できる。

また、上述した光学装置のように、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の各部材間のうちの少なくとも1つの部材間を除く各部材間に入射側透明部材を介装する場合には、入射側透明部材が介装されない各部材間と、入射側透明部材が介装される各部材間とで熱抵抗を異なるものとする可以同时に、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、介装される入射側透明部材のうちの少なくとも2つの入射側透明部材を異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成することで、入射側透明部材が介装される各部材間においても熱抵抗を異なるものとする可以同时に均等化できる。

本発明の光学装置では、前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、前記色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が異なるように形成されている形成されていることが好ましい。

ここで、部材の熱抵抗は、一般的に、部材の熱伝導率と相関関係を有するとともに、部材の断面積とも相関関係を有する。

本発明によれば、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の部材間に介装される複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材を色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が異なるように形成することで、入射側透明部材が介装される各部材間の熱抵抗を異なるものにすることができる。

すなわち、上述した光学装置のように、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の各部材間の全てに入射側透明部材を介装する場合には、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、少なくとも2つの入射側透明部材の断面積を異なるように形成することで、各光変調装置の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。

また、上述した光学装置のように、色合成光学装置の光束入射端面と複数の光変調装置の各部材間のうちの少なくとも1つの部材間を除く各部材間に入射側透明部材を介装する場合には、入射側透明部材が介装されない各部材間と、入射側透明部材が介装される各部材間とで熱抵抗を異なるものとすることができるとともに、各光変調装置の発熱量の違いを考慮して、介装される入射側透明部材のうちの少なくとも2つの入射側透明部材の断面積を異なるように形成することで、入射側透明部材が介装される各部材間においても熱抵抗を異なるものとすることができる。したがって、各光変調装置の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。

本発明の光学装置では、前記色合成光学装置の各光束入射端面と交差する各端面のうちの少なくともいずれかの端面に設けられ、熱伝導性材料からなる台座を備え、前記入射側透明部材は、前記台座側面と接続されていることが好ましい。

ここで、台座としては、種々のものを採用でき、例えば、上述した入射側透明部材と同様の構成材料を採用してもよく、アルミニウム、マグネシウム、チタン、あるいはこれらを主材料とした合金等の金属にて構成してもよい。

本発明によれば、光学装置は、熱伝導性材料からなる台座を備え、入射側透明部材が台座側面に接続されるので、光変調装置で発生した熱を入射側透明部材を介して放熱するとともに、さらに、台座へと放熱でき、光変調装置の冷却効率をさらに向上できる。

本発明の光学装置では、前記色合成光学装置の光束射出端面に対向配置され、熱伝導性材料からなる射出側透明部材を備えていることが好ましい。

2004年 1月30日 18時46分

IPPS松本

No. 8905 P. 11

F009619US00

ここで、射出側透明部材としては、種々のものを採用でき、例えば、上述した入射側透明部材と同様に、サファイア、水晶、石英、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。

5 本発明によれば、光学装置は、射出側透明部材を備えているので、例えば、該射出側透明部材と入射側透明部材とを接続するように構成すれば、入射側透明部材のみならず、該射出側透明部材も、光変調装置に発生する熱の放熱経路として機能させることができ、光変調装置の冷却効率をさらに向上させることができる。

10 本発明の光学装置では、前記射出側透明部材は、前記入射側透明部材よりも熱抵抗が小さいことが好ましい。

本発明によれば、射出側透明部材は、入射側透明部材よりも熱抵抗が小さく形成されているので、例えば、該射出側透明部材と入射側透明部材とを接続するように構成すれば、入射側透明部材から射出側透明部材への熱伝達が良好に実施され、各光変調装置の温度のバラつきを迅速に均等化できる。

15 本発明の光学装置では、前記射出側透明部材は、前記入射側透明部材よりも熱伝導率の高い熱伝導性材料から構成されていることが好ましい。

20 本発明によれば、射出側透明部材は、入射側透明部材よりも熱伝導率の高い熱伝導性材料から構成されているので、射出側透明部材の構成材料を入射側透明部材の構成材料と異なるもので形成することで、容易に射出側透明部材を入射側透明部材よりも小さい熱抵抗とすることができる。

本発明の光学装置では、前記射出側透明部材は、前記色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が前記入射側透明部材の該断面積よりも大きく形成されていることが好ましい。

25 本発明によれば、射出側透明部材は、色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が入射側透明部材の該断面積よりも大きく形成されているので、射出側透明部材と入射側透明部材の形状を異なるように形成す

ることで、簡単な構成で射出側透明部材を入射側透明部材よりも小さい熱抵抗とすることができる。

本発明のプロジェクタは、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、該光学像を拡大投写するプロジェクタであって、上述した光学装置を備えていることを特徴とする。

本発明によれば、プロジェクタは、上述した光学装置を備えているので、上述した光学装置と同様の作用効果を享受できる。

また、上述した光学装置を備えることで、小型化に対応し、静粛性が高く、かつ冷却効率が高く、さらには高画質の画像を提供できるプロジェクタとすることができる。

本発明のプロジェクタでは、前記光学装置は、前記色合成光学装置の光束射出端面に対向配置され、熱伝導性材料からなる射出側透明部材を備え、前記光学装置を収納する光学部品用筐体には、前記色合成光学装置の各光束入射端面および光束射出端面に応じた位置に、冷却空気を流通させる通風口が形成されていることが好ましい。

本発明によれば、光学部品を収納する光学部品用筐体に、通風口が形成されているので、冷却ファンを併用し、通風口を介して冷却空気を入射側透明部材および射出側透明部材に吹き付けることで、光変調装置に発生する熱の冷却を、冷却ファンによる強制冷却、および伝導放熱によって実施でき、光変調装置の冷却効率を一層向上できる。

図面の簡単な説明

- 【図1】本実施形態に係るプロジェクタを上方から見た全体斜視図。
- 【図2】前記各実施形態におけるプロジェクタの内部構造を表す図。
- 【図3】前記各実施形態における光学ユニットを上方から見た斜視図。
- 【図4】前記各実施形態におけるプロジェクタの光学系を模式的に示す平面図

F009619US00

【図5】前記各実施形態における下ライトガイドの構造を示す斜視図。

【図6】前記各実施形態における光学ユニットから光源装置を取り外した分解斜視図。

5 【図7】前記各実施形態におけるライトガイドを下方から見た斜視図。

【図8】前記第1実施形態に係る光学装置を上方から見た斜視図。

【図9】前記実施形態における光学装置の分解斜視図。

【図10】前記実施形態における光学装置のライトガイドへの取付構造を示す図。

10 【図11】前記実施形態におけるパネル冷却系Aの冷却流路を示す図。

【図12】前記実施形態におけるパネル冷却系Aによる光学装置の冷却構造を示す断面図。

【図13】前記実施形態における光源冷却系Bの冷却流路を示す図。

【図14】前記第2実施形態における光学装置を上方から見た斜視図。

15 【図15】前記第3実施形態における光学装置を上方から見た斜視図。

発明を実施する為の最良の形態

〔1. 第1実施形態〕

以下、本発明に係る第1実施形態を図面を参照して説明する。

20 〔1-1. プロジェクタの主な構成〕

図1は、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1を上方から見た全体斜視図である。図2は、図1の状態からアップパーケース21を外した分解斜視図である。

25 プロジェクタ1は、全体略直方体形状の外装ケース2と、プロジェクタ1内に滞留する熱を冷却する冷却ユニット3と、光源から射出された光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成する光学ユニット4とを備えて構成され

ている。

なお、図2において、図示は省略するが、外装ケース2内の光学ユニット4以外の空間には、電源ブロック、ランプ駆動回路等が収納される。

5 外装ケース2は、それぞれ金属で構成され、プロジェクタ1の天面、前面、背面、および側面をそれぞれ構成するアッパーケース21と、プロジェクタ1の底面、前面、側面、および背面をそれぞれ構成するロアーケース22とで構成されている。これらのケース21、22は、互いにねじ等で固定されている。なお、外装ケース2は、金属製に限らず、合成樹脂等により構成してもよい。

10 アッパーケース21は、上面部211と、その周囲に設けられた、側面部212と、背面部213と、正面部214とで構成されている。

上面部211には、光学ユニット4の後述する光学装置44の上方に位置し、冷却ユニット3によって外部から冷却空気を吸引するための吸気口211Aが設けられている。

15 側面部212のうち、一方の側面部212（前面から見て右側面）には、冷却ユニット3によって、プロジェクタ1内部で温められた空気を排出するための排気口212Aが設けられている。

背面部213には、図示は省略するが、コンピュータ接続用の接続部や、ビデオ入力端子、オーディオ機器接続端子等の各種の機器接続用端子が設けられており、該背面部213の内側には、映像信号等の信号処理を行う信号処理回路が実装されたインターフェース基板が配置されている。

20 正面部214には、切欠部214A（図2）が形成されており、ロアーケース22と組み合わされた状態で、円形の開口部2Aを形成し、この開口部2Aから、外装ケース2内部に配置された光学ユニット4の一部が、外部に露出している。この開口部2Aを通して光学ユニット4で形成された光学像が射出され、スクリーン上に画像が表示される。

25 ロアーケース22は、図2に示すように、底面部221と、その周囲に設けら

れた、側面部 2 2 2 と、背面部 2 2 3 と、正面部 2 2 4 とで構成されている。

底面部 2 2 1 には、図示は省略するが、光学ユニット 4 の下方に位置し、後述する光源装置 4 1 1 を着脱する開口部が形成されており、該開口部には、ランプカバーが嵌め込み式で着脱可能に設けられている。

- 5 正面部 2 2 4 には、切欠部 2 2 4 A が形成され、アッパーケース 2 1 と組み合わされた状態で、切欠部 2 1 4 A と連続して円形の開口部 2 A を形成する。

- 10 冷却ユニット 3 は、プロジェクタ 1 の内部に形成される冷却流路に冷却空気を送り込み、プロジェクタ 1 内で発生する熱を冷却する。この冷却ユニット 3 は、図 2 に示すように、光学ユニット 4 の後述する光学装置 4 4 の上方に位置し、アッパーケース 2 1 の上面部 2 1 1 に形成された吸気口 2 1 1 A から冷却空気を吸引する軸流吸気ファン 3 1 と、光学装置 4 4 の後述する光源装置 4 1 1 の近傍に位置し、光学ユニット 4 内およびプロジェクタ 1 内の空気を引き寄せ、アッパーケース 2 1 の側面部 2 1 2 に形成された排気口 2 1 2 A から温められた空気を排出するシロッコファン 3 2 とを備えている。

- 15 光学ユニット 4 は、光源ランプ 4 1 6 から射出された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットである。この光学ユニット 4 は、図 2 に示すように、ロアーケース 2 2 の右側の側面部 2 2 2 から背面部 2 2 3 に沿って、さらに、左側の側面部 2 2 2 に沿って正面部 2 1 4 へと延びる平面視略 L 字形状を有している。また、この光学ユニット 4 は、図示は省略するが、電源ケーブルを通して電力が供給され、供給された電力を該光学ユニット 4 の光源
- 20 ランプ 4 1 6 に供給するための電源装置と電氣的に接続している。さらに、この光学ユニット 4 の上方には、図示は省略するが、画像情報に応じた光学像を投写するために、画像情報を取り込んで制御および演算処理等を行い、後述する光変調装置 4 4 0 を構成する液晶パネル 4 4 1 を制御する制御基板が配置される。

- 25 [1-2. 光学系の詳細な構成]

図 3 は、光学ユニット 4 を上方から見た斜視図である。

図4は、光学ユニット4内の光学系を模式的に示す平面図である。

光学ユニット4は、図3または図4に示すように、インテグレート照明光学系41、色分離光学系42、リレー光学系43、光学装置44、投写レンズ46、これら光学部品41～44、および46を収納配置するライトガイド47とを備えている。

インテグレート照明光学系41は、光学装置44を構成する3枚の液晶パネル441（赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル441R、441G、441Bと示す）の画像形成領域を略均一に照明するための光学系である。このインテグレート照明光学系41は、図4に示すように、光源装置411と、第1レンズアレイ412と、第2レンズアレイ413と、偏光変換素子414と、重畳レンズ415とを備えている。

光源装置411は、放射状の光線を射出する光源ランプ416と、この光源ランプ416から射出された放射光を反射する楕円面鏡417と、光源ランプ416から射出され楕円面鏡417により反射された光束を平行光とする平行化凹レンズ411Aとを備える。なお、平行化凹レンズ411Aの平面部分には、図示しないUVフィルタが設けられている。また、光源ランプ416としては、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプが多用される。さらに、楕円面鏡417および平行化凹レンズ411Aの代わりに、放物面鏡を用いてもよい。

第1レンズアレイ412は、光軸方向から見て略矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源ランプ416から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。

第2レンズアレイ413は、第1レンズアレイ412と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第2レンズアレイ412は、重畳レンズ415とともに、第1レンズアレイ412の各小レンズの像を液晶パネル441上に結像させる機能を有している。

F009619US00

偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413と重畳レンズ415との間に配置されるとともに、第2レンズアレイ413と一体でユニット化されている。このような偏光変換素子414は、第2レンズアレイ413からの光を1種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光学装置44での光の利用効率が高められている。

5 具体的に、偏光変換素子414によって1種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ415によって最終的に光学装置44の液晶パネル441R、441G、441B上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネルを用いたプロジェクタでは、1種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する光源ランプ416からの光の略半分を利用できない。このため、偏光変換素子414を用いることで、光源ランプ416からの射出光を略1種類の偏光光に変換し、光学装置44での光の利用効率を高めている。

10 そして、上述した第1レンズアレイ412、第2レンズアレイ413、および偏光変換素子414は、一体的に組み合わされてライトガイド47内に設置固定される。

色分離光学系42は、2枚のダイクロイックミラー421、422と、反射ミラー423とを備え、ダイクロイックミラー421、422によりインテグレート照明光学系41から射出された複数の部分光束を赤、緑、青の3色の色光に分離する機能を有している。

20 リレー光学系43は、入射側レンズ431、リレーレンズ433、および反射ミラー432、434を備え、色分離光学系42で分離された色光、赤色光を液晶パネル441Rまで導く機能を有している。

この際、色分離光学系42のダイクロイックミラー421では、インテグレート照明光学系41から射出された光束の青色光成分が反射するとともに、赤色光成分と緑色光成分とが透過する。ダイクロイックミラー421によって反射した青色光は、反射ミラー423で反射し、フィールドレンズ418を通過して青色用

F009619US00

の液晶パネル441Bに達する。このフィールドレンズ418は、第2レンズアレイ413から射出された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル441G、441Rの光入射側に設けられたフィールドレンズ418も同様である。

- 5 ダイクロイックミラー421を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー422によって反射し、フィールドレンズ418を通過して緑色用の液晶パネル441Gに達する。一方、赤色光はダイクロイックミラー422を透過してリレー光学系43を通り、さらにフィールドレンズ418を通過して赤色光用の液晶パネル441Rに達する。なお、赤色光にリレー光学系43が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長い
- 10 ため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ431に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ418に伝えるためである。

- 15 光学装置44は、光変調装置440（図8、図9）を構成する3枚の液晶パネル441（441R、441G、441B）と、色合成光学装置としてのクロスダイクロイックプリズム444とが一体的に形成されたものである。

- 20 液晶パネル441は、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系42で分離された各色光は、これら3枚の液晶パネル441R、441G、441Bとこれらの光束入射側にある入射側偏光板442および射出側にある射出側偏光板443によって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

- 25 具体的には後述するが、液晶パネル441は、TFTのスイッチング素子がマトリクス状に配列し、該スイッチング素子によって電圧が印加される画素電極を備えた駆動基板と、画素電極に対応して対向電極を備えた対向基板とで構成される。

クロスダイクロイックプリズム444は、3枚の液晶パネル441R、441

F009619US00

G, 441Bから射出された各色光毎に変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。なお、クロスダイクロイックプリズム444には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略X字状に形成され、これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成される。

5 投写レンズ46は、複数のレンズが組み合わされた組レンズとして構成される。そして、この投写レンズ46は、クロスダイクロイックプリズム444にて合成されたカラー画像をスクリーン上に拡大投写する。また、この投写レンズ46は、スクリーン上に投写されるカラー画像のフォーカス調整、および、倍率調整用のレバー46Aを備えている。

10 ライトガイド47は、底面、前面、および側面をそれぞれ構成する下ライトガイド48と、この下ライトガイド48の上部の開口側を閉塞する蓋状の上ライトガイド49とで構成されている。

図5は、下ライトガイド48の斜視図である。

15 図6は、ライトガイド47から光源装置411を取り外した状態を示す分解斜視図である。

図7は、ライトガイド47を下方から見た斜視図である。

20 下ライトガイド48は、図6に示すように、光源装置411を収納する光源装置収納部481と、各光学部品411A, 412~415, 42~44を収納する光学部品収納部482と、投写レンズ46を設置する投写レンズ設置部483とを備えている。

光源装置収納部481は、図5ないし図7に示すように、下方が開放され、かつ、内側面に矩形状の開口部481Aを有する箱形状を有しており、該光源装置収納部481に光源装置411が収納される。

25 ここで、光源装置411は、図6に示すように、固定板411Bに載置固定され、光源装置収納部481の下方から固定板411Bとともに、該光源装置収納

2004年 1月30日 18時49分

IPPS様

No. 8905 P. 20

F009619US00

部481に収納される。

この固定板411Bは、板状体の両端縁から延出した起立片411B1を有しており、該起立片411B1は、光源装置411から射出される光束に沿って高さ寸法が異なる。光源装置411の楕円面鏡417の中央部分から前方にかけての高さ寸法は光源装置411の高さ寸法と略同一となっており、楕円面鏡417の後方部分は、光源装置411の高さ寸法より低く形成されている。

光源装置411を固定板411Bと共に下ライトガイド48の光源装置収納部481に収納した状態では、光源装置収納部481に形成された開口部481Aと起立片411B1とにより、光源装置411の前方部分が、閉塞状態となり、後方部分が、吹き抜け状態となっている。

この光源装置411の前方部分における閉塞状態により、光源装置411から射出される光束を外部に漏洩することを防止でき、後方部分における吹き抜け状態により、光源装置収納部481内部に光源装置411に発生する熱が滞留しない構造となっている。

光学部品収納部482は、図5に示すように、側面部482Aと、底面部482Bとを備えて構成されている。

側面部482Aの内側面には、平行化凹レンズ411Aと、第1レンズアレイ412、第2レンズアレイ413、および偏光変換素子414で構成されるユニットと、重畳レンズ415とを上方からスライド式に嵌め込むための第1溝部482A1と、入射側レンズ431、反射ミラー432、リレーレンズ433を上方からスライド式に嵌め込むための第2溝部482A2とが形成されている。

また、側面部482Aの正面部分には、光学装置44からの光束射出位置に対応して円形の孔482A3が形成されており、該孔482A3を通して投写レンズ46で拡大投写された画像光が、スクリーン上に表示される。

底面部482Bには、ダイクロイックミラー421を支持する第1ボス部482B1と、第2溝部482A2に対応した溝を有する第2ボス部482B2と、

F009619US00

光学装置44を囲むように第3ボス部482B3が、底面から立設されている。

また、底面部482Bには、偏光変換素子414を含むユニットを冷却するための吸気口482B4と、光学装置44の液晶パネル441位置およびクロスダイクロックプリズム444の光束射出端面に対応して形成された通風口としての排気口482B5（図7）と、該排気口482B5で囲まれた中央部分に光学装置44設置用の孔482B6（図7）が形成されている。

さらに、図7に示すように、底面部482Bの裏面には、下ライトガイド48とロアーケース22の底面部221が当接した状態で、排気口482B5から排出された空気を外部へと導くダクト482B7が形成されている。

10 投写レンズ設置部483は、光学部品収納部482の側面部482Aの正面部分に位置し、略矩形状に形成され、該側面部482Aと一体的に設けられている。

この投写レンズ設置部483の四隅部分には、投写レンズ46を設置するための孔483Aが形成され、対角線上の2つの孔483Aの近傍には、投写レンズ46設置の際の位置決めとして使用される突起部483Bが形成されている。

15 投写レンズ設置部483が光学部品収納部482に一体的に設けられていることにより、投写レンズ46の自重を確実に保持することができる。

上ライトガイド49は、図3に示すように、光学装置44の上方部分を除き、下ライトガイド48の上部開口部分を閉塞するものであり、さらに、下ライトガイド48の第1溝部482A1および第2溝部482A2によって支持されることのない光学部品、反射ミラー423、ダイクロックミラー422、反射ミラー434を支持するものである。

20 この上ライトガイド49の光学部品位置に対応した部分には、調整部49Aが設置されており、該調整部49Aにより光学部品の姿勢調整を行い、各色光の照明光軸の調整を行うことができる。

[1-3. 光学装置の構造]

F009619US00

図8は、第1実施形態に係る光学装置44を上方から見た斜視図である。

図9は、第1実施形態に係る光学装置44の分解斜視図である。

なお、図9において、光学装置44の分解は、液晶パネル441B側およびクロスダイクロックプリズム444の光束射出側で行っている。液晶パネル441R、441G側は液晶パネル441Bと同様のものとする。

5 光学装置44は、光源ランプ416から射出された光束を画像情報に応じて変調し、この変調された各色光を合成し、光学像として投写する。この光学装置44は、図8および図9に示すように、光変調を行う光変調装置440と、この光変調装置440から射出される各色光を合成するクロスダイクロックプリズム444と、このクロスダイクロックプリズム444の上下面（光束入射端面と略直交する一対の端面）にそれぞれ固定された台座445と、この台座445側面に取り付けられ、クロスダイクロックプリズム444の各光束入射端面に対向配置される入射側透明部材447Aと、光束射出端面に対向配置される射出側透明部材447Bと、入射側透明部材447Aと台座445側面との間に介装される弾性部材448と、光変調装置440と入射側透明部材447Aとの間に介装される楔状のスペーサ449とを備えて構成されている。

10 光変調装置440は、光源ランプ416から射出された光束を画像情報に応じて変調する液晶パネル441R、441G、441Bと、各液晶パネル441R、441G、441Bを収納保持する保持枠446とを備えて構成されている。

20 液晶パネル441Bは、図9に示すように、駆動基板（例えばTFT基板）441Dとその対向基板441Eであるガラス基板の間に液晶が封入されたものであり、これらのガラス基板の間から制御用ケーブル441Cが延びている。

また、駆動基板441D又は／及び対向基板441Eには、通常、投写レンズ46のバックフォーカス位置から液晶パネル441のパネル面の位置をずらして
25 光学的にパネル表面に付着したゴミを目立たなくするための光透過性防塵板が固着されるが、ここでは、光透過性防塵板として、サファイアあるいは石英等の熱

F009619US00

伝導性のよい板体を固着するものとする。

保持枠446は、液晶パネル441Bを保持固定する。この保持枠446は、
図9に示すように、液晶パネル441Bを収容する収納体446Aと、収納体4
46Aと係合し収納した液晶パネル441Bを押圧固定する支持板446Bとか
5 らなる。

また、保持枠446は、液晶パネル441Bの対向基板441Eに固着された
光透過性防塵板の外周を把持して、収納体446Aに液晶パネル441Bを収納
するものとし、収納された液晶パネル441Bのパネル面に対応する位置には開
口部446Cを備えている。

10 また、収納体446Aと支持板446Bとの固定は、図9に示すように、支持
板446Bの左右両側に設けたフック446B1と、収納体446Aの対応する
箇所設けたフック係合部446A1との係合により行う。

ここで、液晶パネル441Bは、保持枠446の開口部446Cで露出し、こ
の部分画像形成領域となる。すなわち、液晶パネル441Bのこの部分に色光
15 Bが導入され、画像情報に応じて光学像が形成される。

また、収納体446Aの光束射出側端面の左右端縁は、斜面446Dが形成さ
れており、該斜面446Dに、スペーサ449が対向配置する。支持板446B
の左右端縁も、この斜面446Dに対応した形状となっている。

さらに、この収納体446Aおよび支持板446Bの光束射出側端面には、遮
20 光膜（図示省略）が設けられており、クロスダイクロックプリズム444から
の反射による光をクロスダイクロックプリズム444側へさらに反射すること
を防ぎ、迷光によるコントラストの低下を防ぐようにしている。

上述した保持枠446は、PPS（Polyphenylene Sulfide）に熱伝導性材料
であるカーボンを所定量添加した合成樹脂で構成され、射出成形等の成形により
25 得られる成形品である。例えば、この合成樹脂としては、Cool Poly RB020（商
品名）を採用できる。なお、保持枠446は、上述した合成樹脂の他、アクリル

F009619US00

材、PC (Polycarbonate)、液晶樹脂、PA (Poly Amide) 等の樹脂、あるいは、軽量で熱伝導性が良好なアルミニウム、マグネシウム、チタン、あるいはこれらを主材料とした合金等の金属によって構成してもよい。

5 台座445は、クロスダイクロイックプリズム444の上下両面に固定され、光学装置44をライトガイド47に固定するものであり、熱伝導率の高いアルミニウムで構成され、外周形状はクロスダイクロイックプリズム444と略同一である。

10 また、クロスダイクロイックプリズム444の下方に位置する台座445の下面には、図示は省略するが、一体化された光学装置44をライトガイド47に設置するために、上述した下ライトガイド48の底面部482Bに形成された孔482B6に対応して、位置決め突起、および固定用の孔がそれぞれ設けられ、ねじ等により固定される。

15 なお、台座445は、アルミニウムで構成されているが、これに限らず、マグネシウム合金、銅等の熱伝導率の高い材料、若しくは、サファイア、水晶、螢石、熱伝導性樹脂等で形成されていてもよい。

20 入射側透明部材447Aは、図9に示すように、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面に対向配置され、R色光が入射するR色光入射側透明部材447A1、G色光が入射するG色光入射側透明部材447A2、B色光が入射するB色光入射側透明部材447A3を備えている。これら入射側透明部材447Aは、クロスダイクロイックプリズム444に台座445が固定された状態で、その縦または横の寸法および高さ寸法と略同一の寸法を有して板状に形成されている。また、これら入射側透明部材447Aの厚み寸法も同一に形成されている。そして、これら入射側透明部材447Aは、一方の端面にて各光変調装置440を保持固定し、他方の端面が弾性部材448を介して台座445の側面に固着される。

25 また、これら入射側透明部材447Aの略中央部には、偏光フィルム443A

F009619US00

が貼り付けられている。すなわち、これら入射側透明部材447Aは、各光変調装置440を保持固定する機能とともに、偏光フィルム443Aが貼り付けられて、射出側偏光板443としての機能も兼ねている。

5 これら入射側透明部材447Aとしては、種々のものを採用でき、例えば、サファイア、水晶、石英ガラス、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。本実施形態では、R色光入射側透明部材447A1は水晶から構成され、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3はサファイアから構成されている。本実施形態では、光源ランプ416から射出された光束により各液晶パネル441に発生する発熱量の違いに応じて、R色光入射側透明部材447A

10 1の熱伝導率（水晶；軸方向：9.3W/m・K、軸垂直方向：5.4W/m・K）のみが他のG色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3の熱伝導率（サファイア；42W/m・K）よりも小さく設定し、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面および3つの光変調装置440との各部材間における熱抵抗を異なるように構成している。

15 ところで、各液晶パネル441に発生する発熱量は、主として光源ランプ416における発光スペクトルの相対放射強度に影響される。本実施形態で採用される光源ランプ416では、図示は省略するが、620~750nm程度に設定される赤の波長領域における発光スペクトルの相対放射強度が、500~550nm程度に設定される緑の波長領域および400~500nm程度に設定される青の波長領域における発光

20 スペクトルの相対放射強度に比して小さい。このため、各液晶パネル441のうち、液晶パネル441Rの発熱量は、液晶パネル441G、441Bに比して小さい。

射出側透明部材447Bは、図9に示すように、クロスダイクロイックプリズム444の光束射出端面に対向配置される。この射出側透明部材447Bは、その外形寸法は、入射側透明部材447Aの外形寸法と略同一に形成されている。

25 そして、この射出側透明部材447Bは、一方の端面が弾性部材448を介して

F009619US00

台座445の側面に固着される。

この射出側透明部材447Bとしては、種々のものを採用でき、例えば、サファイア、水晶、石英ガラス、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。本実施形態では、射出側透明部材447Bは、サファイアから構成されている。

- 5 そして、上述した3つの入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bは、左右端縁同士が互いに連結され、クロスダイクロイックプリズム444を囲うように配置される。

- 10 弾性部材448は、図9に示すように、入射側透明部材447Aと台座445側面との間に介在し、入射側透明部材447Aと台座445との接合部に発生する熱応力を緩和する。この弾性部材448としては、熱伝導性良好であり、かつ弾性を有するシリコンゴムで形成され、両面あるいは片面に表層の架橋密度を上げる表面処理が施されているものを採用できる。例えばサーコンGR-dシリーズ（富士高分子工業の商標）を採用することができる。ここで、端面に上記表面処理が施されていることにより、光学装置44を組み立てる際に、弾性部材4
15 48の台座445への位置決めを容易にすることができる。

スペーサ449は、図9に示すように、保持枠446と入射側透明部材447Aとの間に介在し、保持枠446の位置調整を行う。このスペーサ449は、断面略三角形の形状を有し、サファイアから構成されている。

- 20 このスペーサ449は、各保持枠446に2つずつ（計6個）配置され、保持枠446の斜面446Dに当接し、該スペーサ449の移動により、保持枠446を移動させ、投写レンズ46からのバックフォーカス位置に各液晶パネル441R、441G、441Bの位置を調整する。この位置調整の詳細については、後述する。

- 25 ここで、スペーサ449は、サファイアから構成されているが、サファイアに限らず、水晶、石英ガラス、または蛍石等で構成されていてもよい。

〔1-4. 光学装置の製造方法〕

F009619US00

以下には、図8および図9を参照し、光学装置の製造方法について詳説する。

先ず、入射側透明部材447Aに偏光フィルム443Aを貼り付けておき、下記(A), (B), (C)に示す工程によりプリズムユニットを組み立てる。

5 (A) クロスダイクロイックプリズム444の上下面に台座445を熱伝導性良好な熱硬化性接着剤を用いて接着固定する。

(B) 上記台座445側面に弾性部材448を熱伝導性良好な熱硬化性接着剤を用いて接着固定する。

10 (C) 上記偏光フィルム443Aが貼り付けられた入射側透明部材447A、および射出側透明部材447Bを、弾性部材448を介して、クロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面および光束射出端面を囲うように連結し、熱伝導性良好な熱硬化性接着剤または光硬化性接着剤を用いて接着固定する。

次に、下記(D), (E)に示す工程により保持枠446を組み立て、上記プリズムユニットに装着する。

15 (D) 保持枠446の収納体446Aに各液晶パネル441R, 441G, 441Bを収納し、その対向基板441Eに固着された光透過性防塵板の外周を利用して位置決めする。さらに、熱伝導性接着剤を用いて収納体446Aと各液晶パネル441R, 441G, 441Bとを固着する。その後、保持枠446の支持板446Bを収納体446Aの液晶パネル挿入側から取り付けて、各液晶パネル441R, 441G, 441Bを押圧固定して保持する。

20 なお、収納体446Aへの支持板446Bの取り付けは、支持板446Bのフック446B1を収納体446Aのフック係合部446A1に係合することで行う。

(E) 各液晶パネル441R, 441G, 441Bを収納保持した保持枠446の支持板446B側の端面を入射側透明部材447Aに当接させる。

25 次に、下記(F)に示す工程により、液晶パネル441R, 441G, 441Bの位置調整を行う。

F009619US00

(F) 保持枠446の斜面446Dと入射側透明部材447Aの端面との間に光硬化性接着剤を塗布したスペーサ449を挿入し、斜面446Dに沿ってこのスペーサ449を移動させながら投写レンズ46からのバックフォーカス位置に保持枠446を位置決めする。具体的な位置調整方法については後述する。

5 (G) その後、接着剤を硬化させて、各部材を固着する。

以上のような工程手順によって光学装置は製造される。

ここで、スペーサ449の移動はスペーサ449の表面に塗布した光硬化性接着剤の表面張力を利用して行う。保持枠446、入射側透明部材447A、およびスペーサ449の固着方法としては、例えば、まず光硬化性接着剤でスポット
10 的仮固定を行い、その後、保持枠446と入射側透明部材447Aとの間の隙間に熱伝導性接着剤を充填して本固定させることができる。なお、この位置調整にはフォーカス調整及びアライメント調整の両方が含まれる。

なお、各液晶パネル441R、441G、441Bのクロスダイクロックプリズム444への取り付けは、必ずしも上記の順序で行う必要はなく、最終的に
15 図8の状態となればよい。そして、以上のようにして一体化された液晶パネル441R、441G、441Bとクロスダイクロックプリズム444は、クロスダイクロックプリズム444の下方に位置する台座445の下面に形成された位置決め突起を下ライトガイド48の底面部482Bに形成された両側の孔482B6（図7）に挿通して位置決めが行われ、中央の孔482B6（図7）および台座445の固定用孔にねじ等が螺合することで固着される。
20

ここで、光学装置44が下ライトガイド48に固定された状態で、図10に示すように、光学装置44の保持枠446の左右端面と下ライトガイド48の第3ボス部482B3との間には、弾性部材50を介在させている。

25 なお、弾性部材50としては、熱伝導性良好な、弾性を有するシリコーンゴムで形成され、両面あるいは片面に表層の架橋密度を上げる表面処理が施されているものを採用できる。例えばサーコンGR-dシリーズ（富士高分子工業の商標

2004年 1月30日 18時52分

IPPS様

F009619US00

)を採用することができる。

〔1-5. 液晶パネルの位置調整方法〕

上記 (G) の位置調整工程におけるクロスダイクロックプリズム 444 への
 液晶パネル 441R, 441G, 441B の三次元的な位置調整は、保持枠 44
 5 6 の斜面 446D と入射側透明部材 447A との間に光硬化性接着剤を塗布した
 スペーサ 449 を挿入し、接着剤が未硬化な状態で、以下のように行う。
 10 6 の斜面 446D に沿って移動させ、フォーカス調整を行う。投写レンズ 46 か
 らの所定の位置に液晶パネル 441G を調整した後、光硬化性接着剤を紫外線照
 射し、硬化させ、固定を行う。ここで、紫外線はスペーサ 449 を透過して光硬
 化性接着剤に照射され、光硬化性接着剤は硬化する。

次に、上記位置調整の後に硬化固定された液晶パネル 441G を基準として、
 15 上記と同様に液晶パネル 441R, 441B の位置調整および固定を行う。

〔1-6. 冷却ユニットによる冷却構造〕

図 11 は、パネル冷却系 A の冷却流路を示す図である。

図 12 は、パネル冷却系 A による光学装置 44 を冷却する冷却構造を表す断面
 図である。

20 図 13 は、光源冷却系 B の冷却流路を示す図である。

本実施形態のプロジェクタ 1 では、液晶パネル 441R, 441G, 441B
 を主に冷却するパネル冷却系 A と、光源装置 411 を主に冷却する光源冷却系 B
 とを備えている。

25 パネル冷却系 A では、図 11 に示すように、光学装置 44 の上方に配置された
 軸流吸気ファン 31 が用いられている。軸流吸気ファン 31 によって、アッパ
 ケース 21 の上面部 211 に形成された吸気口 211A から吸引された冷却空気

2004年 1月30日 18時52分
P009619US00

IPPS機本

No. 8905 P. 30

は、光学装置44の上方まで導かれる。ここで、上ライトガイド49は、光学装置44の上面が露出するように、下ライトガイド48の上面に設置されているので、上記軸流吸気ファン31によって、吸引された冷却空気をライトガイド47内に取り込むことができる。

- 5 ライトガイド47内に取り込まれた冷却空気は、図12に示すように、台座445の上面を冷却しつつ、スパーサ449によって形成された入射側透明部材447Aと保持枠446との間の隙間、保持枠446の光束入射側、射出側透明部材447Bの光束射出側に入り込み、各液晶パネル441R、441G、441Bの光束射出側および光束入射側、保持枠446、入射側透明部材447A、射出側透明部材447B、および偏光フィルム443Aを冷却し、下ライトガイド48の底面部482Bに形成された排気口482B5（図7）を通過して、ライトガイド47外部へと排出される。

- 10 ライトガイド47外部へと排出された空気は、下ライトガイド48がローケース22の底面部221と当接した状態で形成されるダクト482B7に導かれ、光学ユニット4の前方側に送風される。そして、この空気は、光源装置411の近傍に配置されたシロッコファン32に引き寄せられ、アッパーケース21の側面部212に形成された排気口212Aを通して排出される。

光源冷却系Bでは、図13に示すように、光源装置411の近傍に設けられたシロッコファン32が用いられている。

- 20 シロッコファン32の吸気口は、下ライトガイド48の光源装置収納部481の側面に形成された開口部481Aと光源装置411を載置固定する固定板411Bの起立片とで形成される矩形状の隙間に対向配置されている。

- 25 パネル冷却系Aによってライトガイド47内に入り込んだ冷却空気の一部は、図13に示すように、シロッコファン32により、ライトガイド47内を通過して光源装置411の後方側まで引き寄せられる。

このシロッコファン32によって引き寄せられる過程で、一体化された第1レ

ンズアレイ412、第2レンズアレイ413および偏光変換素子414間を通ってこれらを冷却した後、光源装置411内に入り込んで光源ランプ416および楕円面鏡417を冷却している。そして、光源装置411等を冷却した空気は、シロッコファン32に吸引され、アッパーケース21の側面部212に形成された排気口212Aを通して排出される。

〔1-7. 第1実施形態の効果〕

上述した第1実施形態によれば、以下のような効果がある。

- (1) 光学装置44は、熱伝導性材料からなる入射側透明部材447Aを備え、この入射側透明部材447Aは、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面および3つの光変調装置440の各部材間に介装され、各光変調装置440を保持固定する。このことにより、各光変調装置440に発生した熱を熱伝導性材料からなる入射側透明部材447Aを介して放熱できる。したがって、冷却ユニット3における軸流吸気ファン31の送風量を多くすることなく、簡単な構成で各光変調装置440を効率的に冷却できる。
- (2) R色光入射側透明部材447A1が水晶から構成され、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3がサファイアから構成され、液晶パネル441Gまたは441Bで構成される光変調装置440およびクロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面の各部材間における熱抵抗が、液晶パネル441Rで構成される光変調装置440およびクロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面の部材間における熱抵抗に比して小さく形成されている。このことにより、比較的大きい発熱量を有する液晶パネル441G、441Bの熱を熱抵抗の小さい入射側透明部材447A2、447A3を介して効率的に冷却でき、各光変調装置440の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。したがって、各液晶パネル441を収納保持する各保持枠446の熱膨張量を均等化でき、光学装置44で形成される光学像の画質を良好に維持できる。

F009619US00

- (3) クロスダイクロイックプリズム444の上下両面にアルミニウムからなる台座445が固定され、各入射側透明部材447Aは、この台座445側面に接続しているため、各光変調装置440にて発生する熱は、各入射側透明部材447Aを介して放熱されるとともに、さらに、台座445へと放熱できる。したがって、各光変調装置440の冷却効率をさらに向上できる。
- (4) 光学装置44は、射出側透明部材447Bを備え、この射出側透明部材447Bは、クロスダイクロイックプリズム444の光束射出端面に対向配置され、台座445側面と接続するとともに、R色光入射側透明部材447A1およびB色光入射側透明部材447A3と接続する。このことにより、入射側透明部材447Aのみならず、射出側透明部材447Bも、各光変調装置440にて発生する熱の放熱経路として機能させることができ、各光変調装置440の冷却効率をさらに向上させることができる。
- (5) 入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bが、クロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面および光束射出端面を囲うように連結して装着されていることにより、各液晶パネル441に発生する発熱量のバラつきによる温度のバラつきを迅速に均等化できる。
- (6) 台座445側面と、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bとの間には、熱伝導性良好な弾性部材448が介在している。このことにより、各光変調装置440にて発生した熱で、入射側透明部材447A、射出側透明部材447B、および台座445が熱膨張した際、これら部材間で発生する熱応力を弾性部材448で吸収できる。したがって、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bと、台座445との接続状態を保持できるので、画素ずれ、またはフォーカスずれを防止できる。
- (7) 弾性部材448が熱伝導性良好に構成されていることにより、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bと、台座445との接続状態を保持するとともに、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bから台座

2004年 1月30日 18時53分

IPPS様

No. 8905 P. 33

F009619US00

445への放熱特性を改善し、各光変調装置440の冷却効率を向上させることができる。

6 (8) 各光変調装置440にて発生した熱で、弾性部材448自体も熱膨張し、この弾性部材448の熱膨張により、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bと台座445との各部材間の密着性が向上し、入射側透明部材447Aおよび射出側透明部材447Bから台座445への熱伝導性を良好にできる。

10 (9) 下ライトガイド48には第3ボス部482B3が形成され、保持枠446と該第3ボス部482B3との間には、弾性部材50が介在していることにより、各光変調装置440にて発生した熱の放熱経路を並列に設け、放熱可能な全熱量を増やして各光変調装置440の冷却効率を向上させるとともに、偏光フィルム443A側に流れる熱量を低減することで、偏光フィルム443Aの冷却効率を向上させることができる。

15 (10) 光学装置44がスペーサ449を備えていることにより、投写される画像の画素または投写レンズからのバックフォーカス位置を合わせるために、スペーサ449の位置を移動させることで、各液晶パネル441R、441G、441Bの位置調整を行うことができ、各液晶パネル441R、441G、441Bの位置を適切な状態に配置することができる。

20 (11) スペーサ449が、紫外線を透過するサファイアから構成されていることにより、光学装置44を製造する際に、入射側透明部材447Aと各光変調装置440との接合において、光硬化性接着剤を塗布したスペーサ449を用いれば、該スペーサ449内を光が透過し、保持枠446と入射側透明部材447Aとの接合を容易に行うことができ、光学装置44の製造効率を向上させる。

25 (12) 入射側透明部材447Aは、略中央部に偏光フィルム443Aが貼り付けられるので、R、G、B各色光に対応する3つの偏光フィルム443Aに発生する温度のバラつきも均等化できる。また、入射側透明部材447Aは、射出側

F009619US00

偏光板 443 としての機能も有するので、偏光フィルム 443A が貼り付けられる他の基板を省略でき、コスト削減を図れる。

(13) 下ライトガイド 48 の光学部品収納部 482 には、底面部 482B に光学装置 44 の各液晶パネル 441 位置およびクロスダイクロイックプリズム 444 の光束射出端面に対応して排気口 482B5 が形成されている。このことにより、冷却ユニット 3 の軸流吸気ファン 31 にて吸引された冷却空気を、排気口 482B5 を介して入射側透明部材 447A および射出側透明部材 447B に吹き付けることができ、各光変調装置 440 にて発生する熱の冷却を、軸流吸気ファン 31 による強制冷却、および入射側透明部材 447A および射出側透明部材 447B における伝導放熱によって実施でき、各光変調装置 440 の冷却効率を一層向上できる。

(14) プロジェクタ 1 は、上述した光学装置 44 を備えているので、小型化に対応でき、静粛性が高く、かつ冷却効率が高く、さらには高画質の画像を投写できる。

15 [2. 第2実施形態]

次に、本発明に係る第2実施形態を説明する。

以下の説明では、前記第1実施形態と同様の構造および同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略または簡略化する。

第1実施形態では、各光変調装置 440 の発熱量の違いに応じて、クロスダイクロイックプリズム 444 の各光束入射端面および3つの光変調装置 440 の各部材間における熱抵抗を異なるものとするために、各部材間に介装される3つの入射側透明部材 447A のうち、R色光入射側透明部材 447A1 と、G色光入射側透明部材 447A2 およびB色光入射側透明部材 447A3 との熱伝導率を異なるように構成している。

25 これに対して第2実施形態では、各光変調装置 440 の発熱量の違いに応じて、クロスダイクロイックプリズム 444 の各光束入射端面および3つの光変調装

F009619US00

置 4 4 0 の各部材間における熱抵抗を異なるものとするために、各部材間に介装される 3 つの入射側透明部材 4 4 7 A のうち、少なくとも 2 つの入射側透明部材 4 4 7 A の厚み寸法を異なるように形成する。

その他の構成は、前記第 1 実施形態と同様のものとし、詳細な説明は省略する

5 .

〔2-1. 光学装置の構造〕

具体的に、図 1 4 は、第 2 実施形態に係る光学装置 4 4 を上方から見た斜視図である。

10 入射側透明部材 4 4 7 A は、第 1 実施形態と同様に、R 色光入射側透明部材 4 4 7 A 1、G 色光入射側透明部材 4 4 7 A 2、および B 色光入射側透明部材 4 4 7 A 3 を備えている。

そして、これら入射側透明部材 4 4 7 A のうち、G 色光入射側透明部材 4 4 7 A 2 および B 色光入射側透明部材 4 4 7 A 3 の厚み寸法は、R 色光入射側透明部材 4 4 7 A 1 の厚み寸法に比して大きく形成されている。

15 ここで、部材の熱抵抗は、一般的に部材の熱伝導率に反比例するとともに、部材の断面積に反比例する。すなわち、本実施形態では、R 色光入射側透明部材 4 4 7 A 1 の熱抵抗は、G 色光入射側透明部材 4 4 7 A 2 および B 色光入射側透明部材 4 4 7 A 3 の熱抵抗に比して大きく設定されている。

20 また、これら入射側透明部材 4 4 7 A としては、種々のものを採用でき、例えば、サファイア、水晶、石英ガラス、蛍石等の熱伝導性材料を採用できる。本実施形態では、3 つの入射側透明部材 4 4 7 A は、全てサファイアから構成されている。

光学装置 4 4 の製造方法および液晶パネル 4 4 1 の位置調整方法については、前記第 1 実施形態と同様に実施できるので、説明を省略する。

25

〔2-2. 第 2 実施形態の効果〕

上述した第 2 実施形態によれば、前記 (1)、(3) ~ (14) と同様の効果

P009619US00

の他、以下のような効果がある。

(15) R色光入射側透明部材447A1の厚み寸法が、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3の厚み寸法に比して小さくなるように構成され、液晶パネル441Gまたは441Bで構成される光変調装置440およびクロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面の各部材間における熱抵抗が、液晶パネル441Rで構成される光変調装置440およびクロスダイクロイックプリズム444の光束入射端面の部材間における熱抵抗に比して小さく形成されている。このことにより、比較的大きい発熱量を有する液晶パネル441G、441Bの熱を熱抵抗の小さい入射側透明部材447A2、447A3を介して効率的に冷却でき、各光変調装置440の温度のバラつきを簡単な構成で均等化できる。したがって、光学装置44で形成される光学像の画質を良好に維持できる。

[3. 第3実施形態]

次に、本発明に係る第3実施形態を説明する。

以下の説明では、前記第1実施形態および前記第2実施形態と同様の構造および同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略または簡略化する。

第1実施形態および第2実施形態では、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面および3つの光変調装置440の各部材間の全てに、入射側透明部材447Aが介装されている。

これに対して第3実施形態では、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面および3つの光変調装置440の各部材間のうちの少なくとも1つの部材間を除く各部材間に入射側透明部材447Aが介装されている。

[3-1. 光学装置の構造]

具体的に、図15は、第3実施形態に係る光学装置44を上方から見た斜視図である。

入射側透明部材447Aは、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入

F009619US00

5 射側透明部材 447A3 を備えている。すなわち、第1実施形態および第2実施形態における入射側透明部材 447A から R 色光入射側透明部材 447A1 を省略した構成となっている。このような構成では、入射側透明部材 447A が G 色光入射側透明部材 447A2 および B 色光入射側透明部材 447A3 から構成されているので、これらが介装されるクロスダイクロックプリズム 444 および光変調装置 440 の各部材間と、入射側透明部材 447A が介装されない部材間との間では、熱抵抗が異なるものとなる。すなわち、入射側透明部材 447A が介装される部材間は、入射側透明部材 447A が介装されない部材間に比して小さい熱抵抗を有する。

10 そして、これら G 色光入射側透明部材 447A2 および B 色光入射側透明部材 447A3 は、略同一の外形形状を有するとともに、同一の構成材料にて構成されている。本実施形態では、これら G 色光入射側透明部材 447A2 および B 色光入射側透明部材 447A3 は、サファイアから構成されている。

15 なお、R 色光入射側透明部材 447A1 の省略の伴い、液晶パネル 441 R 側の偏光フィルム 443A は、クロスダイクロックプリズム 444 の光束入射端面に貼り付けられるものとする。

光学装置 44 の製造方法および液晶パネル 441 の位置調整方法については、前記第1実施形態および前記第2実施形態と略同様に実施できるので、説明を省略する。

20 [3-2. 第3実施形態の効果]

上述した第3実施形態によれば、上記(3)～(14)と略同様の効果の他、以下のような効果がある。

25 (16) 光学装置 44 は、サファイアからなる G 色光入射側透明部材 447A2 および B 色光入射側透明部材 447A3 から構成される入射側透明部材 447A を備えている。そして、これら入射側透明部材 447A は、液晶パネル 441G にて構成される光変調装置 440 および液晶パネル 441B にて構成される光変

2004年 1月30日 18時55分

IPPS様

F009619US00

5 調装置440と、クロスダイクロックプリズム444の光束入射端面との部材間に介装され、それぞれ光変調装置440を保持固定する。このことにより、液晶パネル441Gまたは液晶パネル441Bにて構成される光変調装置440にて発生した熱をサファイアからなる入射側透明部材447Aを介して放熱できる。したがって、冷却ユニット3における軸流吸気ファン31の送風量を多くすることなく、比較的発熱量の大きい光変調装置440を簡単な構成で効率的に冷却できる。

10 (17) 比較的発熱量の小さい液晶パネル441Rにて構成される光変調装置440とクロスダイクロックプリズム444との部材間には、入射側透明部材447Aが介装されない。液晶パネル441Gまたは441Bで構成される光変調装置440およびクロスダイクロックプリズム444の光束入射端面の各部材間における熱抵抗が、液晶パネル441Rで構成される光変調装置440およびクロスダイクロックプリズム444の光束入射端面の部材間における熱抵抗に比して小さく形成されている。このことにより、各光変調装置440の温度
15 のバラつきを簡単な構成で均等化できる。したがって、各液晶パネル441を収納保持する各保持枠446の熱膨張量を均等化でき、光学装置44で形成される光学像の画質を良好に維持できる。

[4. 実施形態の変形]

20 以上、本発明の様々な実施の形態を説明したが、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含む。例えば、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

25 前記第1実施形態では、R色光入射側透明部材447A1が、他のG色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3に比して小さい熱伝導率を有する構成を説明したが、これに限らず、3つの入射側透明部材447Aのうち、少なくとも2つの入射側透明部材が異なる熱伝導率を有していればよい。

3つの入射側透明部材447Aの熱伝導率を全て異なるように構成しても良い。
例えば、液晶パネル441R、441G、441Bにおいて、液晶パネル441Rの発熱量>液晶パネル441Gの発熱量>液晶パネル441Bの発熱量となる場合には、各入射側透明部材447Aの熱伝導率の大きさをR光入射側透明部材447A1の熱伝導率>G色光入射側透明部材447A2の熱伝導率>B色光入射側透明部材447A3の熱伝導率となるように構成してもよい。すなわち、入射側透明部材447Aを、各液晶パネル441の発熱量の違いに応じて設計すればよい。

前記各実施形態では、射出側透明部材447Bは、サファイアから構成されていたが、これに限らず、水晶、石英ガラス、蛍石等の熱伝導性材料から構成してもよい。

また、射出側透明部材447Bが、入射側透明部材447Aよりも大きい熱伝導率を有する構成、または、入射側透明部材447Aにおけるクロスダイクロックプリズム444の上下端面に沿う断面積よりも大きい断面積を有する構成を採用してもよい。このような構成では、射出側透明部材447Bは、入射側透明部材447Aよりも熱抵抗が小さく構成されることとなり、入射側透明部材447Aから射出側透明部材447Bへの熱伝達が良好に実施され、各光変調装置440の発熱量のバラつきを迅速に均等化できる。

前記第2実施形態では、R色光入射側透明部材447A1が、他のG色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3に比して小さい厚み寸法を有する構成を説明したが、これに限らず、3つの入射側透明部材447Aのうち、少なくとも2つの入射側透明部材が異なる厚み寸法を有していればよい。

例えば、3つの液晶パネル441R、441G、441Bにおいて、液晶パネル441Gの発熱量>液晶パネル441Rの発熱量または液晶パネル441Bの発熱量となる場合には、G色光入射側透明部材447A2の厚み寸法のみを他

2004年 1月30日 18時56分

IPPS様

No. 8905 P. 40

F009619US00

- のR色光入射側透明部材447A1およびB色光入射側透明部材447A3の厚み寸法に比して大きく形成してもよい。すなわち、入射側透明部材447Aの厚み寸法を、各液晶パネル441の発熱量の違いに応じて設計すればよい。また、3つの入射側透明部材447Aの厚み寸法を全て異なるように構成してもよい。
- 6 さらに、厚み寸法を異なるようにする構成のみならず、厚みと直交する方向の幅寸法を異なるように形成する構成を採用してもよい。
- また、前記第2実施形態では、3つの入射側透明部材447Aの構成材料は、全てサファイアにて構成されていたが、これに限らず、例えば、3つの入射側透明部材447Aを全て異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料にて構成してもよく、3つの入射側透明部材447Aのうち、1つの入射側透明部材447Aのみを他の2つの入射側透明部材447Aと異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料にて構成してもよい。
- 10 すなわち、前記第2実施形態でも前記第1実施形態と同様に、入射側透明部材447Aを、各液晶パネル441の発熱量の違いに応じて設計すればよい。
- 15 前記第3実施形態では、入射側透明部材447Aが、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3にて構成されていたが、これに限らず、クロスダイクロミックプリズム444の光束入射端面および3つの光変調装置440の各部材間のうちの少なくとも1つを除く各部材間に入射側透明部材447Aが介装されていればよい。
- 20 例えば、入射側透明部材447AをR色光入射側透明部材447A1のみ、G色光入射側透明部材447A2のみ、またはB色光入射側透明部材447A3のみで構成してもよい。また、入射側透明部材447AをR色光入射側透明部材447A1、G色光入射側透明部材447A2およびB色光入射側透明部材447A3のうちのいずれか2つにて構成してもよい。すなわち、各液晶パネル441
- 25 の発熱量の違いに応じて、入射側透明部材を採用する液晶パネルを選択すればよい。

2004年 1月30日 18時56分

IPPS機

No. 8905 P. 41

F009619US00

また、前記第3実施形態では、2つの入射側透明部材447Aの構成材料が、
全てサファイアにて構成されていたが、これに限らず、2つの入射側透明部材4
47Aを異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料にて構成してもよい。

さらに、前記第3実施形態では、2つの入射側透明部材447Aを同一の外形
5 形状にて形成していたが、これに限らず、2つの入射側透明部材447Aにおけ
るクロスダイクロックプリズム444の上下端面に沿う方向の断面積を異なる
ように形成してもよい。

すなわち、前記第3実施形態でも前記第1実施形態および前記第2実施形態と
同様に、入射側透明部材447Aを、各液晶パネル441の発熱量の違いに応じ
10 て設計すればよい。

前記各実施形態では、台座445は、クロスダイクロックプリズム444の
上下端面に双方に固定される構成を説明したが、これに限らず、上下端面のうち
、少なくともいずれか一方の端面に固定されていればよい。

前記各実施形態では、冷却ユニット3は軸流吸気ファン31を備え、該軸流吸
16 気ファン31は、光学装置44の上方に設置され、冷却空気が光学装置44の上
方から下方に向けて流れる構成を説明したが、これに限らない。例えば、軸流吸
気ファン31を光学装置44の下方に設置し、冷却空気の流れを光学装置44の
下方から上方に向けて流れる構成としてもよい。

ここで、クロスダイクロックプリズム444の上方に固定された台座445
20 と上ライトガイド49またはアップパーケース21との間に伸縮自在であるスプリ
ングシリコーンゴム等の熱伝導性部材を介在することが好ましい。

このような構成では、光源装置411からの光束の照射により液晶パネル44
1R、441G、441Bに発生した熱は、入射側透明部材447Aおよび射出
側透明部材447Bから台座445に放熱される。そして、台座445に伝達さ
25 れた熱は、スプリングシリコーンゴムを介して上ライトガイド49またはアップ
パーケース21に放熱される。このことにより、液晶パネル441R、441G、

F009619US00

4 4 1 B または 射出側偏光板 4 4 3 から放熱される伝導可能な全熱量を増加させることができ、各液晶パネル 4 4 1 または 射出側偏光板 4 4 3 の冷却効率をさらに向上させることができる。

5 前記各実施形態では、スペーサ 4 4 9 はサファイアから構成されていたが、これに限らず、金属製の部材から構成してもよい。

このような構成にすることにより、各液晶パネル 4 4 1 を収納した保持枠 4 4 6 と入射側透明部材 4 4 7 A との間における熱抵抗を低減できる。したがって、光源装置 4 1 1 からの光束の照射によって各液晶パネル 4 4 1 または 射出側偏光板 4 4 3 に発生する熱の放熱特性を良好にし、各液晶パネル 4 4 1 または 射出側偏光板 4 4 3 の冷却効率をさらに向上させることができる。

10 前記各実施形態では、スペーサ 4 4 9 は、左右 2 体で構成され、保持枠 4 4 6 の左右辺縁に形成された斜面 4 4 6 D に設置されていたが、これに限らない。例えば、左右それぞれのスペーサを保持枠 4 4 6 辺縁の長さ寸法よりも小さい寸法で、保持枠 4 4 6 の左右辺縁それぞれに、複数のスペーサを用いて構成してもよい。

15 このような構成では、保持枠 4 4 6 と入射側透明部材 4 4 7 A との間における熱応力が複数のスペーサにより分散され、スペーサの外形形状の変形を低減することができ、保持枠 4 4 6 を確実に保持することができる。したがって、各液晶パネル 4 4 1 の相互の位置状態を確保し、投写される画像の画素ずれを回避できる。

20 前記各実施形態では、3つの光変調装置 4 4 0 を用いたプロジェクタ 1 の例のみを挙げたが、本発明は、1つの光変調装置のみを用いたプロジェクタ、2つの光変調装置を用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の光変調装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。

25 前記各実施形態では、平面視し字状の光学ユニット 4 を用いたが、これに限らず、例えば、平面視U字状の光学ユニットを採用してもよい。

2004年 1月30日 18時57分

IPPS松本

No. 8905 P. 43

P009619US00

前記各実施形態では、光変調素子として液晶パネル441を用いた構成を説明したが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。

5 前記各実施形態では、光束入射面と光束射出面とが異なる透過型の液晶パネル441を用いたが、光束入射面と光束射出面とが同一となる反射型の光変調素子を用いてもよい。

前記各実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行うフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行うリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

10

15

20

25

請求の範囲

1. 複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置が対向配置される複数の光束入射端面を有し、各光変調装置で変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置とを備えた光学装置であって
- 5 、
- 前記光束入射端面、および前記光変調装置の各部材間のそれぞれに介装され、前記光変調装置と接続される熱伝導性材料からなる複数の入射側透明部材を備え
- 、
- 前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、熱抵抗が異なることを特徴とする光学装置。
- 10 2. 複数の色光を各色光毎に画像情報に応じて変調する複数の光変調装置と、各光変調装置が対向配置される複数の光束入射端面を有し、各光変調装置で変調された各色光を合成して射出する色合成光学装置とを備えた光学装置であって
- 、
- 15 前記光束入射端面、および前記光変調装置の各部材間のうちの少なくとも1つの部材間を除く各部材間に介装され、前記光変調装置と接続される熱伝導性材料からなる複数の入射側透明部材を備えていることを特徴とする光学装置。
3. 請求項1に記載の光学装置において、
- 前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成されていることを特徴とする光学装置
- 20 。
4. 請求項1に記載の光学装置において、前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも2つの入射側透明部材は、前記色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が異なるように形成されていることを特徴とする光学装置。
- 25 5. 請求項1に記載の光学装置において、 前記色合成光学装置の各光束入射

2004年 1月30日 18時57分

IPPS様

No. 8905 P. 45

F009619US00

端面と交差する各端面のうちの少なくともいずれかの端面に設けられ、熱伝導性材料からなる台座を備え、

前記入射側透明部材は、前記台座側面と接続されていることを特徴とする光学装置。

- 5 6. 請求項 1 に記載の光学装置において、 前記色合成光学装置の光束射出端面に対向配置され、熱伝導性材料からなる射出側透明部材を備えていることを特徴とする光学装置。

7. 請求項 6 に記載の光学装置において、
前記射出側透明部材は、前記入射側透明部材よりも熱抵抗が小さいことを特徴とする光学装置。

- 10 8. 請求項 7 に記載の光学装置において、
前記射出側透明部材は、前記入射側透明部材よりも熱伝導率の高い熱伝導性材料から構成されていることを特徴とする光学装置。

9. 請求項 7 に記載の光学装置において、
15 前記射出側透明部材は、前記色合成光学装置の複数の光束入射端面と交差する端面に沿う方向の断面積が前記入射側透明部材の該断面積よりも大きく形成されていることを特徴とする光学装置。

10. 光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、該光学像を拡大投写するプロジェクタであって、
20 請求項 1 に記載の光学装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

11. 請求項 10 に記載のプロジェクタにおいて、
前記光学装置は、前記色合成光学装置の光束射出端面に対向配置され、熱伝導性材料からなる射出側透明部材を備え、

- 前記光学装置を収納する光学部品用筐体には、前記色合成光学装置の各光束入射端面および光束射出端面に応じた位置に、冷却空気を流通させる通風口が形成
25 されていることを特徴とするプロジェクタ。

2004年 1月30日 18時58分

IPPS様

No. 8905 P. 46

F009619US00

- 1 2. 光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、
該光学像を拡大投写するプロジェクタであって、
請求項 2 に記載の光学装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。
- 1 3. 光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、
5 該光学像を拡大投写するプロジェクタであって、
請求項 4 に記載の光学装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。
- 1 4. 光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、
該光学像を拡大投写するプロジェクタであって、
請求項 7 に記載の光学装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。
- 10 1 5. 請求項 2 に記載の光学装置において、
前記複数の入射側透明部材のうち、少なくとも 2 つの入射側透明部材は、異なる熱伝導率を有する熱伝導性材料から構成されていることを特徴とする光学装置

15

20

25

2004年 1月30日 18時58分

IPPS様

F009619US00

要約書

光学装置 44 は、クロスダイクロイックプリズム 444 の各光束入射端面および 3 つの光変調装置 440 の各部材間に介装され、各光変調装置 440 を保持固定する入射側透明部材 447A を備えている。そして、これら入射側透明部材 447A は、熱伝導性材料から構成され、3 つの入射側透明部材 447A のうち、少なくとも 2 つの入射側透明部材 447A は、熱抵抗が異なるように構成されている。これにより、プロジェクタの静粛性を損なうことなく、効率的な冷却を行い、光変調装置等の複数の光学素子における発熱量のバラつきを均等化できる光学装置、およびプロジェクタを提供する。

10

【選択図】 図 9